

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011651773 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-068681/199807

XPX Acc No: N98-054489

**Image display device manufacturing method using surface conduction  
electron emitting element - involves forming insulating spacer between  
element substrate and face plate by sand-blast technique**

Patent Assignee: DAINIPPON PRINTING CO LTD (NIPQ )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9306359	A	19971128	JP 96115876	A	19960510	199807 B

Priority Applications (No Type Date): JP 96115876 A 19960510

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9306359	A		6 H01J-009/24	

Abstract (Basic): JP 9306359 A

The method involves providing several electron emitting elements on an element substrate (41). A face plate (31) is provided with a light emitting fluorescent material to irradiate electrons.

An insulating spacer (35) is formed between the element substrate and the face plate by sand-blast technique.

ADVANTAGE - Simplifies spacer formation method. Adjusts injection direction of lapping powder during sand-blast.

Dwg.6/6

Title Terms: IMAGE; DISPLAY; DEVICE; MANUFACTURE; METHOD; SURFACE;  
CONDUCTING; ELECTRON; EMIT; ELEMENT; FORMING; INSULATE; SPACE; ELEMENT;  
SUBSTRATE; FACE; PLATE; SAND; BLAST; TECHNIQUE

Derwent Class: V05

International Patent Class (Main): H01J-009/24

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): V05-L03A1; V05-L05D1C

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-306359

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 9/ 4

識別記号

序内整理番号

F 1

H 0 1 J 9/24

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-115876  
(22) 出願日 平成8年(1996)5月10日

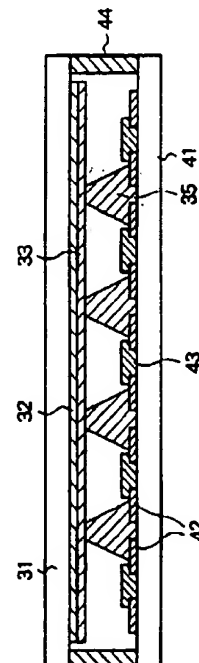
(71) 出願人 000002897  
大日本印刷株式会社  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
(72) 発明者 細谷 守男  
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号  
大日本印刷株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 土井 育郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 素子板とフェースプレートとの間に設けるスペーサーを簡単に形成できるようにする。

【解決手段】 素子放出素子が複数個設けられた素子基板41と、該素子基板41に対向配置され前記電子放出素子から放出される電子の照射により発光する蛍光体を有するフェースプレート31と、これら素子基板41とフェースプレート31との間に絶縁性のスペーサー35を備えてなる画像表示装置の製造方法において、スペーサー35をサンプリラスト法により形成する。スペーサーの形成が簡単でき、製造コストも大幅に低減できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子放出素子が複数個設けられた素子基板と、該素子基板に対向配置され前記電子放出素子から放出される電子の照射により発光する蛍光体を有するフェースプレートと、これら素子基板とフェースプレートとの間に絶縁性のスペーサーを備えてなる画像表示装置の製造方法において、前記スペーサーをサンドブラスト法により形成するようにしたことを特徴とする画像表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表面伝導型電子放出素子を用いた画像表示装置に係り、特に素子基板とフェースプレートとの間に耐大気圧支持部材としてスペーサーを設けた画像表示装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より電子放出素子を用いた画像表示装置としては、ブラウン管を用いたもののほか、素子基板とフェースプレートに挟まれた真空パネル内において電子放出素子から放出される電子ビームを加速してフェースプレートの蛍光体に照射し、蛍光体を発光させて画像を表示する真空型タイプの画像表示装置が提案されている。この表面伝導型電子放出素子を複数個設けた画像表示装置においては、それを構成する外周器内部を減圧下に保ち、かつ素子基板とフェースプレートの厚さを軽くして軽量化を図るため、フェースプレートと素子基板の間に耐大気圧支持部材として絶縁性のスペーサーが用いられている。

【0003】このタイプの画像表示装置を構成する素子基板とスペーサーの一例を図1に示す。同図において、11は青板ガラスからなる素子基板、12及び13は素子電極、14は電子放出部を含む薄膜、15はスペーサーである。そして、素子基板11に対向してスペーサー15の上に、蛍光体、透明電極、ガラス板からなるフェースプレート（図示せず）が配置されて画像表示装置が形成され、その内部は排気管を通して圧力を約 $1 \times 10^{-4}$  Torrの真空度に排気される。そして、素子電極12、13に電圧を印加することで電子放出素子より電子をビーム状に放射させ、該電子をフェースプレートに印加された正の高電圧によって加速させて蛍光体に衝突させ、これを発光させることによって画像を得るものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記で述べた画像形成装置におけるスペーサーの形成方法として、①ガラス等絶縁性の材料を使用して印刷によりパターン形成する方法（例えば、特開平2-299136号公報参照）、②感光性ガラスをフォトリソエッチング法等によりパターンニングする方法（例えば、特開平2-299136号公

報、特開平4-132136号公報等参照）、③感光性ガラス等の絶縁物をエッチング法や機械研磨法により加工して所定の形状（薄板状、円柱型、角柱型、十字型等）に作製したものを使用し、これをフリットガラスで固定する方法（例えば、特開平6-342630号公報、特開平7-45221号公報等参照）等が提唱されているが、これらの方法では工程が複雑であることが問題となる。

【0005】本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、スペーサー形成の簡略化を図った画像表示装置の製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、電子放出素子が複数個設けられた素子基板と、該素子基板に対向配置され前記電子放出素子から放出される電子の照射により発光する蛍光体を有するフェースプレートと、これら素子基板とフェースプレートとの間に絶縁性のスペーサーを備えてなる画像表示装置の製造方法において、前記スペーサーをサンドブラスト法により形成するようにしたことを特徴とするものである。

【0007】

【発明の実施の形態】図2はスペーサーを素子基板側に設ける場合の当該素子基板の作製手順を示す工程図であり、以下に順を追って説明する。

【0008】まず、図2(a)に示すようにガラス板からなる基板21上に電極22を形成しておく。電極の形成は従来のどのような方法によっても構わない。次いで、図2(b)に示すように、電極22を覆って基板21上に絶縁体ペーストを塗布して乾燥させることにより、スペーサーを形成するための絶縁体層23を形成する。絶縁体ペーストの塗布に当たっては平板ブレードコーターを使用するとよい。次に、図2(c)に示すように絶縁体層23の上にマスク材料として感光性樹脂膜24を形成した後、所望パターンのマスクを介して感光性樹脂膜24を露光し、さらに現像工程で感光性樹脂膜24の未露光部分を除去することにより図2(d)に示すようにサンドブラスト用マスク25を形成する。なお、スクリーン印刷によりサンドブラスト用マスク25をパターン形成するようにしてもよい。

【0009】そして、図2(e)に示すように、マスク25を介してサンドブラスト処理を行い、図2(f)に示すように絶縁体層23の不要部分を除去する。続いて、図2(g)に示すように、サンドブラスト用マスク25を剥離してから、絶縁体層23を焼成してスペーサー26を形成する。続いて、図2(h)に示すように、電子放出物質を用いて電極22間に電子放出部形成用薄膜27を形成する。

【0010】以上のようにして作製した電子源用基板に

対し、フォーミングと呼ばれる通電加熱処理によって電子放出部を形成して素子基板を作製する。すなわち、素子電極22、22間に電圧を印加して薄膜27に通電し、これにより発生するジュール熱で薄膜27を局部的に破壊、変形若しくは変質せしめ、電気的に高抵抗な状態にした電子放出部を形成する。このように電子放出部形成用薄膜27の形成及びそのフォーミング処理に関してはスペーサー26を形成した後で行うのが望ましい。

【0011】上記の素子基板に対向してスペーサー26の上に、蛍光体・透明電極、ガラス板からなるフェースプレート（図5）を配して画像表示装置が形成される。そして、素子電極22、22に電圧を印加することで電子放出素子より電子をビーム状に放出させ、該電子をフェースプレートに印加した正の高電圧によって加速させて蛍光体に衝突させ、これを発光させることによって画像を得るものである。

【0012】上記の電子放出素子は、電子が電極に対して斜め方向に飛翔する特性を持っている。すなわち、電子放出部の法線に対して、該素子に印加した電位の正極側にずれて飛翔する。かかる放射特性（偏向特性）は、上記素子を含む同一平面内で電位が対称でない、表面伝導型電子放出素子に固有の特性である。このため、場合によっては電子の飛翔軌道をスペーサーが遮る構造となる。これを回避するために、スペーサーを斜めに傾斜させる必要がある。このような場合には、図3（a）に示すように、サンドブラスト時に用いる研磨剤の噴射方向を基板に垂直な面から斜め方向にずらすことで、図3（b）に示す如く飛翔軌道を遮らない構造のスペーサーを形成することができる。

【0013】スペーサーはフェースプレート側に形成することも可能である。電子放出素子からの電子の飛翔軌道が長い場合には電子ビームが広がるため、スペーサーがフェースプレートに近づくに従って細くなる構造を採る場合もある。この場合には、フェースプレート側に形成した絶縁体層に対して、研磨剤の斜め噴射を別々の方向から行うことで作製可能となる。

【0014】図4及び図5はスペーサーをフェースプレート側に設ける場合の当該フェースプレートの作製手順を示す工程図であり、以下に順を追って説明する。

【0015】まず、図4（a）に示すように、ガラス板からなる基板31上に透明電極32と蛍光体層33を重ねて形成しておき、その蛍光体層33の上にスペーサーを形成するため絶縁体層34を形成し、さらに絶縁体層34の上にサンドブラスト用マスク35をパターン状に形成する。絶縁体層34は絶縁体ペーストを平板ブレードコーターにより塗布することで形成できる。サンドブラスト用マスク35は、マスク材料として感光性樹脂膜を形成し、それをパターン露光、現像することにより形成できる。或いは、スクリーン印刷により形成することもできる。

【0016】そして、マスク35を介してサンドブラスト処理を行うが、この場合、研磨剤の斜め噴射を直交する4方向から順次行うようにする。具体的には、まず図4（b）に示すように、研磨剤の噴射方向を右上方から左下方に向かうようにして第1回目のサンドブラスト処理を行う。次いで図4（c）に示すように、研磨剤の噴射方向を左上方から右下方に向かうようにして第2回目のサンドブラスト処理を行う。さらに図5（a）に示すように、研磨剤の噴射方向を後上方から前下方に向かうようにして第3回目のサンドブラスト処理を行う。最後に図5（b）に示すように、研磨剤の噴射方向を前上方から後下方に向かうようにして第4回目のサンドブラスト処理を行う。サンドブラスト処理を終えた後、図5（c）に示すように、サンドブラスト用マスク35を剥離し、絶縁体層34を焼成してスペーサー36を形成する。

【0017】このように作製したスペーサーを持つフェースプレートと別途作製した素子基板とを組み合わせた画像表示装置を図6に示す。図中41は素子基板、42は電極、43は電子放出部形成用薄膜、44は封止用のシール剤である。この画像表示装置では、スペーサー35が断面台形状になっているため、電子放出部からの電子ビームの軌道が確保されたものになる。

【0018】

【実施例】厚さ3mmの清浄な石英ガラス板からなる基板上に、スパッタ法により膜厚 $3\mu\text{m}$ のCr層を堆積した。次いで、その上にレジスト剤（東京応化工業社製「ORM85」）をスピンナーにより回転塗布し、オープン内にて $80^{\circ}\text{C}$ で30分間放置し乾燥させた。空冷後、所望のパターンで露光してから、現像に続けて水洗を行い、オープン内にて $135^{\circ}\text{C}$ で30分間放置した。空冷後、Crエッチング液（東京応化工業社製「MR-DS」）を用いてCrをエッチングし、水洗した。次に、 $120^{\circ}\text{C}$ に保持したレジスト剥離液（東京応化工業社製「クリーンストップ」）中に基板を5分間放置した後、室温のストリップリンス液に1分、室温のイソプロピルアルコールに1分間浸すことでレジストの剥離を行った。そしてこの基板を水洗し、その後乾燥させた。以上により基板上に電極のパターニングを完了した。

【0019】次に、平板ブレードコーターにてガラスペーストを $7\text{mm}$ の厚みで塗布し、塗布を終了した後で、オープン内にて $150^{\circ}\text{C}$ で20分間乾燥させて絶縁体層を形成した。次いで、厚さ $50\mu\text{m}$ のドライフィルムレジスト（日本合成化学工業社製「日合アルフONEF150」）を加熱ラミネート法で積層し、超高压水銀灯を光源とする平行光プリンターを用いて所望のパターンを持つマスクを介して露光した。露光条件は波長 $265\text{nm}$ にて強度 $3200\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 、照射量 $120\text{mJ}/\text{cm}^2$ である。その後、1%炭酸ナトリウム水溶液を用い、室温にてスプレー現像を行った。以上の方法で、所

望のパターンを持つサンドブラスト用マスクが得られた。

【0020】そして、研磨剤として褐色溶融アルミナ#400を用い、吐出圧力 $3\text{ kg/cm}^2$ でサンドブラスト処理を行い、絶縁体の不要部分を除去して所望の位置にコンタクトホールを形成した。この場合、下に存在する電極は焼成前の絶縁体層に比べて十分に固いため、サンドブラストのダメージを殆ど受けない。次に、無水炭酸ナトリウム $\text{C}$ 、 $2\text{ wt}\%$ 水溶液により液温 $30\sim 50^\circ\text{C}$ でスプレー処理を行った。続いて、ピーク温度 $585^\circ\text{C}$ 、保持時間 $10\sim 20$ 分の条件で焼成を行い、膜厚 $3.2\text{ mm}$ のスペーサーを形成した。

【0021】次に、有機パラジウム化合物を含む有機溶媒インキ（奥野専業工業社製「キャタベーストCCP」）を電極間の所定位置に噴霧し、 $15$ 分間放置した。その後、約 $200^\circ\text{C}$ で $20$ 分間焼成し、Pbの微粒子からなる電子放出部を得た。以上の方法で電子放出素子を持つ素子基板を作製し、良好な電子放出特性を得た。

【0022】次に、厚み $3\text{ mm}$ の清浄な石英ガラス板からなる基板上に、スパッタ法により膜厚 $1\text{ }\mu\text{m}$ のITO層を堆積して透明電極を形成した。次いで、その上にEB蒸着法により蛍光体 $(\text{ZnO}:\text{Zn})$ を蒸着して膜厚 $20\text{ }\mu\text{m}$ の蛍光体層を形成した。以上の方法で透明電極と蛍光体層を有するフェースプレートを作製した。

【0023】そして、上記で作製したフェースプレートの外周部にガラスペースト（日本電気硝子社製「PLS-0206-150」）をXYプロッターを使って所望の形状に塗布した。この基板を $170^\circ\text{C}$ に保ったオープン内に $30$ 分間放置する。室温に冷却した後、フェースプレートの所定位置に予め開けられた通気孔に合わせて封入管をガラスペーストで貼り合わせ、 $170^\circ\text{C}$ に保ったオープン中に $30$ 分間放置する。室温に冷却した後、この基板と先に作製したスペーサー付きの素子基板を貼り合わせ、これを $400^\circ\text{C}$ に保った焼成炉中に $2$ 時間放置し、封着を行ってパネル化した。空冷後、作製したパネルの封入管を真空ポンプと接続し、パネル内の真空度が $10^{-1}\text{ Pa}$ となるまで真空に引き、所定の真空度になった時点でガラスを溶融させて密封する。以上の方法により作製した画像表示装置を発光させたところ、良好な色純度を持った発光が確認された。また、スペーサーの導入以前に観察されたガラス中央部のギャップの減少が解消された。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、電子放出素子が複数個設けられた素子基板と、該素子基板に対向配置され前記電子放出素子から放出される電子の照射

により発光する蛍光体を有するフェースプレートと、これら素子基板とフェースプレートとの間に絶縁性のスペーサーを備えてなる画像表示装置の製造方法において、前記スペーサーをサンドブラスト法により形成するようにしたことにより、スペーサーの形成が簡単になり、製造コストも大幅に低減することができる。

【0025】また、サンドブラスト時における研磨剤の噴射方向を調整することにより、表面伝導型電子放出素子に固有の特性である電子の放射特性（偏向特性）に合わせた形状でスペーサーを形状することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像表示装置を構成する素子基板とスペーサーの一例を示す斜視図である。

【図2】スペーサーを素子基板側に設ける場合の当該素子基板の作製手順を示す工程図である。

【図3】スペーサーを斜めに傾斜させる場合の説明図である。

【図4】スペーサーをフェースプレート側に設ける場合の当該フェースプレートの作製手順を示す前半の工程図である。

【図5】図4に続く後半の工程図である。

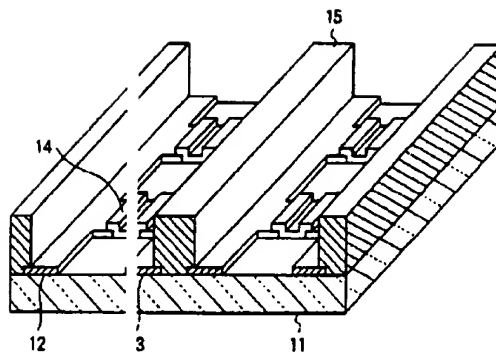
【図6】スペーサーを設けたフェースプレートと別途作製した素子基板とを組み合わせた画像表示装置を示す断面図である。

【符号の説明】

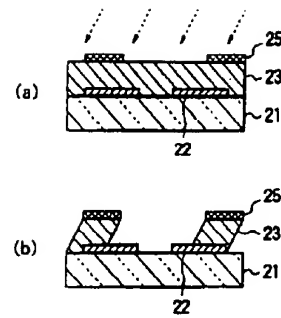
- 11 基板
- 12, 13 素子電極
- 14 薄膜
- 15 スペーサー
- 21 基板
- 22 電極
- 23 絶縁体層
- 24 感光性樹脂膜
- 25 サンドブラスト用マスク
- 26 スペーサー
- 27 薄膜
- 31 基板
- 32 透明電極
- 33 蛍光体層
- 34 絶縁体層
- 35 サンドブラスト用マスク
- 36 スペーサー
- 41 基板
- 42 電極
- 43 薄膜
- 44 シール剤



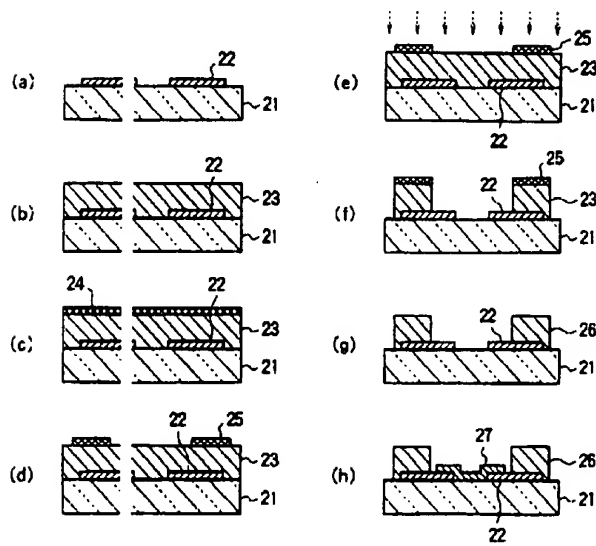
【図1】



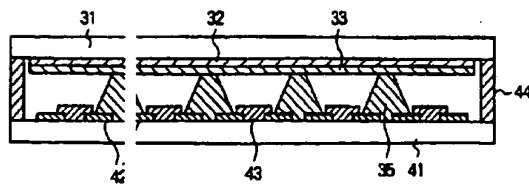
【図3】



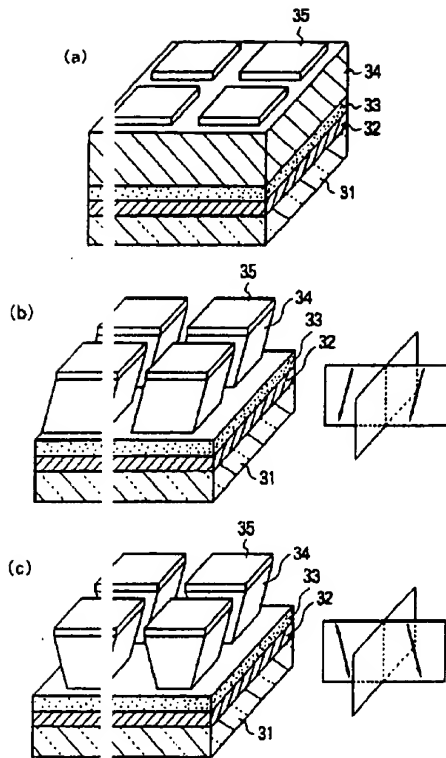
【図2】



【図6】



【図4】



【図5】

